الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2017

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأوّل

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

اليورانيوم عنصر كيميائي نشط إشعاعيا تم اكتشافه من طرف العالم الألماني (*Martin Heinrich Klaproth*) سنة 1789 رمز نواته $^{238}_{92}U$ قُدر نصف العمر له بـ $t_{1/2} = 4,47\times10^{9}ans$، يُستعمل غالبا في تقدير عمر الصخور، يخضع لسلسلة من التحولات التلقائية، نلخصها في المعادلة :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\alpha + y\beta^{-} \quad (*)$$

من الدول التي تملك احتياطات كبيرة منه والأكثر استغلالا له، كازاخستان، كندا، روسيا، تكون هذه المادة قابلة للإنتاج صناعيا إذا تجاوزت نِسبتها الكتلية 0,01% في الصخور، له نظير مُشِع آخر قليل التواجد في الطبيعة هو $^{235}_{92}U$.

I− أُخذت عينة صخرية من منجم قديم لاستخراج اليورانيوم كتلتها $47kg$ تم قياس النشاط فيها فوُجد

$A = 2,35\times10^{5}Bq$ (نعتبر كل النشاط عائد لـ $^{238}_{92}U$)

1) عرّف النشاط الإشعاعي التلقائي.

2) حدّد أنماط التفكك الموضحة في المعادلة (*) السابقة وطبيعة الجسيمات الصادرة.

3) باستعمال قانوني الإنحفاظ، عين قيمة كل من x و y.

4) احسب عدد أنوية $^{238}_{92}U$ في العينة الصخرية.

5) احسب نسبة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ في العينة الصخرية، هل المنجم قابل للاستغلال صناعيا؟ علل.

II− النظير $^{235}_{92}U$ يمكن استخلاصه عن طريق الطرد المركزي ويستخدم كوقود ذري في محركات الغواصات النووية لإنتاج طاقة هائلة ناتجة عن تفاعل انشطاري يمكن نمذجته بالمعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 2\,{}^{1}_{0}n$$

1) احسب الطاقة المحررة من نواة اليورانيوم235.

2) يُعطي محرك الغواصة استطاعة دفع محولة قدرها $P = 25\times10^{6}\ watt$ حيث يستهلك كتلة صافية $m(g)$ من اليورانيوم المخصب $^{235}_{92}U$ خلال 30 يوما من الإبحار.

أ) ماهي الطاقة المحررة من انشطار الكتلة m السابقة التي تستهلكها الغواصة خلال هذه المدة، علما أن مردود هذا التحويل $\rho = 85\%$ ؟

ب) احسب مقدار الكتلة m.

يُعطى: $M(^{238}U) = 238{,}05\ g/mol$ ، $M(^{235}U) = 235{,}04\ g/mol$ ، $N_A = 6{,}02\times10^{23}\ mol^{-1}$

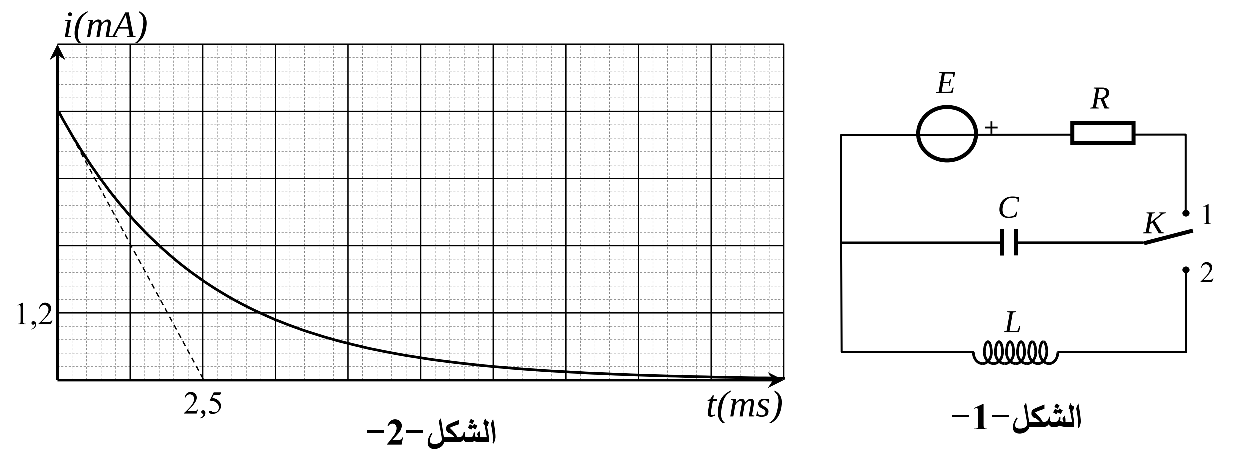
$E_{\ell/A}(^{235}U) = 7{,}590\ Mev/nuc$ ، $E_{\ell/A}(^{140}Xe) = 8{,}290\ Mev/nuc$

$E_{\ell/A}(^{94}Sr) = 8{,}593\ Mev/nuc$ ، $1an = 365\ jours$ ، $1Mev = 1{,}6\times10^{-13}\ J$

التمرين الثاني:(07 نقاط)

نحقّق الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل−1− والتي تتألف من مولد ذي توتر ثابت $E = 6V$، ناقل أومي مقاومته R، مكثفة غير مشحونة سعتها C، بادلة K ووشيعة ذاتيتها L مقاومتها مهملة.

باستعمال تجهيز التجريب المدعم بالحاسوب تمكنا من الحصول على المنحنى البياني $i = f(t)$ الممثل لتغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن أثناء عملية شحن المكثفة، الشكل−2−.



الشكل−2−   الشكل−1−

1) أعد رسم دارة الشحن موضحا عليها الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وبيّن بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

2) باستعمال قانون جمع التوترات اكتب المعادلة التفاضلية للشحنة q بدلالة الزمن.

3) إنَّ حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالعبارة: $q(t) = A(1-e^{-bt})$. جد عبارة كل من A و b .

4) جد عبارة شدة التيار $i(t)$.

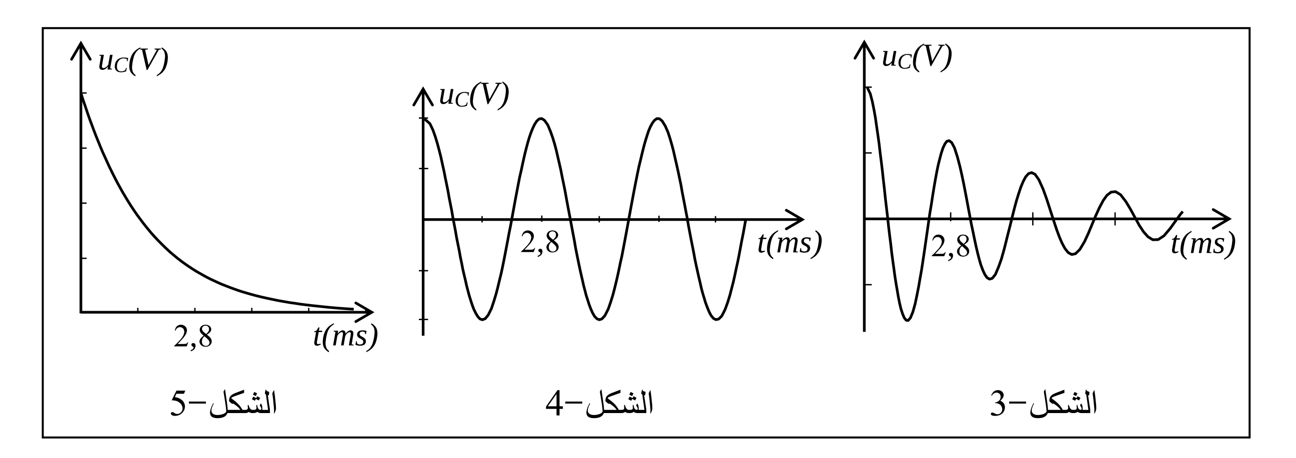
5) باستعمال البيان: **أ)** احسب مقاومة الناقل الأومي R .

ب) بيّن أنَّ سعة المكثفة $C = 2\mu F$.

6) بعد إتمام عملية الشحن، وفي اللحظة $t = 0$ نغيّر البادلة إلى الوضع (2).

أ) بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة تعطى بالعبارة: $\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{L.C}u_C = 0$

ب) من المنحنيات الآتية، أيها يوافق حل هذه المعادلة مع التعليل.



جـ) بالاعتماد على المنحنى المختار احسب ذاتية الوشيعة L .

د) احسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة من أجل البادلة في الوضع (2) عند اللحظتين:

$t = 0s$ ، $t = \frac{T}{4}s$ حيث T دور الاهتزاز.

هـ) فسّر التغير الحادث في هذه الطاقة.

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

تهدف هذه الدراسة إلى كيفية تحسين مردود تفاعل، من أجل ذلك:

I− نفاعل $0,02\ mol$ من المركب (A) $CH_3COOC_3H_7$ مع $0,02\ mol$ من الماء في درجة حرارة مناسبة وبإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز.

يُنمذج هذا التحول بمعادلة كيميائية من الشكل :

$$\underset{(A)}{CH_3COOC_3H_7(l)} + H_2O(l) = CH_3COOH(l) + \underset{(C)}{C_3H_7OH(l)} ....(1)$$

1) ما الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز؟

2) حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب (A) .

3) بماذا يسمى هذا التفاعل؟

4) حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب (C).

5) أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

II− بعد مدة زمنية كافية يصل فيها التفاعل السابق إلى حالة التوازن، نضيف له بالتدريج محلولا من هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq),OH^-(aq))$ تركيزه المولي $C_B = 0.4\ mol/L$ بوجود كاشف ملون مناسب(فينول فتاليين) من أجل معايرة الحمض المتشكل في التفاعل السابق.

نلاحظ أن لون المزيج يتغير عند إضافة حجم من محلول هيدروكسيد الصوديوم قدره $V_B = 20\ mL$، نوقف عندها عملية المعايرة اللونية.

1) ارسم التجهيز التجريبي لعملية المعايرة اللونية موضحا عليه البيانات الكافية.

2) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

3) احسب كمية مادة الحمض المتشكل عند توازن التفاعل (1).

4) احسب مردود التفاعل السابق(1) واستنتج صنف الكحول الناتج.

5) أعط التركيب المولي للمزيج السابق عند التوازن ثم احسب ثابت التوازن K له.

6) سَمّ المركبين (A) ، (C).

III– بعد عملية المعايرة نسخن المزيج من جديد مدة كافية فنلاحظ زوال اللون الذي ظهر عند التكافؤ السابق (يصبح المزيج شفافا).

1) فسّر ما حدث في المزيج.

2) هل تتوقع زيادة أو نقصان في مردود التفاعل السابق؟ علّل، ماذا تستنتج؟

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

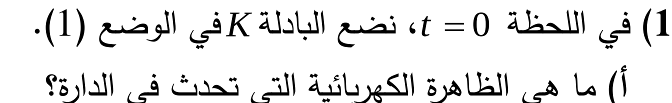
الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في (الشكل $-1-$) باستعمال العناصر الكهربائية التالية:

- مولد للتوتر الكهربائي مثالي قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلان أوميان مقاومتيهما R_1، R_2 حيث $R_1=R_2=R$.
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة صافية ذاتيتها L.
- بادلة K.

1) في اللحظة $t=0$، نضع البادلة K في الوضع (1).

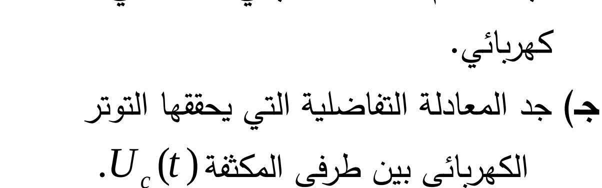


الشكل -1-

أ) ما هي الظاهرة الكهربائية التي تحدث في الدارة؟

ب) مثل الجهة الاصطلاحية للتيار المار في الدارة وبيّن بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

جـ) جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_c(t)$.



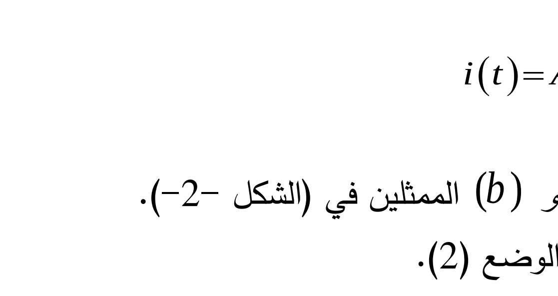
د) بيّن أن $U_c(t)=E(1-e^{-\frac{t}{RC}})$ هو حل للمعادلة التفاضلية.

2) نضع الآن البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة.

أ) جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

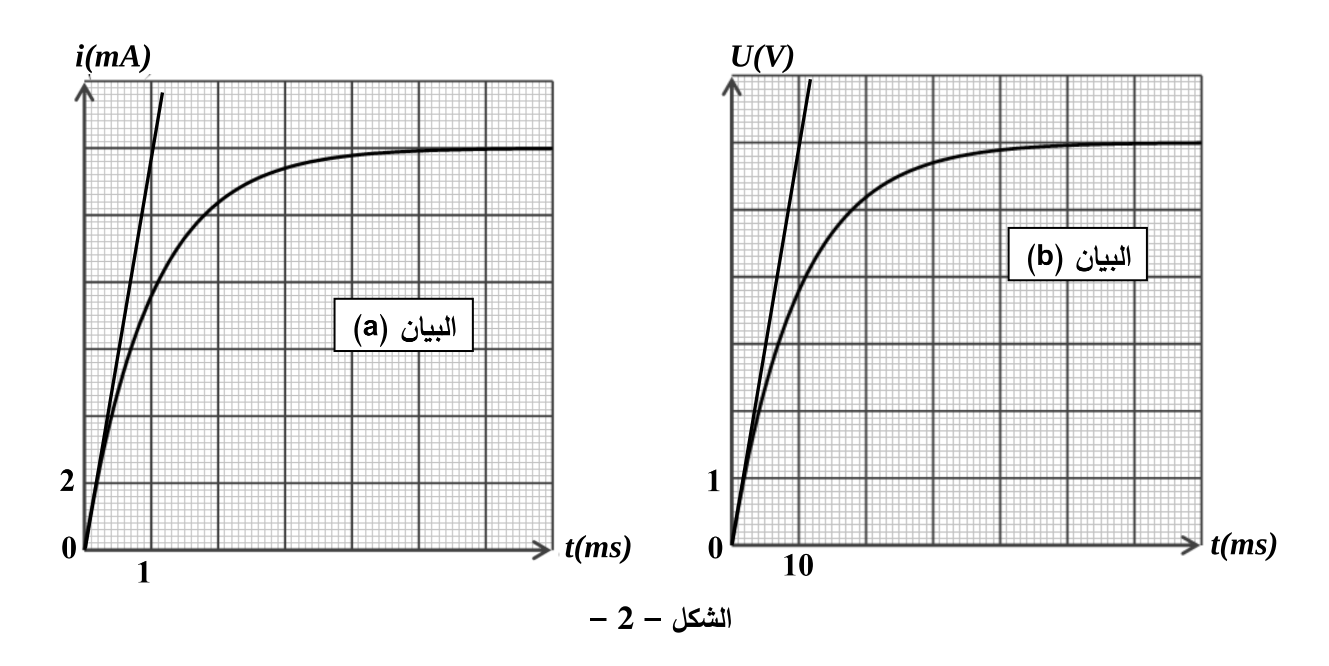
ب) حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل: $i(t)=Ae^{-\frac{R}{L}t}+B$

حيث A و B ثابتين. جد عبارة كل منهما.



3) بواسطة برمجية خاصة تمكنا من الحصول على البيانين (a) و (b) الممثلين في (الشكل $-2-$).

أحدهما يوافق البادلة في الوضع (1) والآخر يوافق البادلة في الوضع (2).



الشكل – 2 –

أ) أرفق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة مع التعليل.

ب) باستعمال البيانين جد قيم المقادير التالية : L, C, R, E.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة قدرها $m = 2g$ من المغنزيوم في بيشر يحتوي على $50mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_0 = 10^{-2} mol / L$، فيحدث التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية: $Mg(s) + 2H_3O^+(aq) = Mg^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + H_2(g)$

1) اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج الثنائيتين (Ox / Red) المشاركتين في هذا التحول الكيميائي.

2) إن قياس الـ pH للمحلول الناتج في لحظات مختلفة أعطى النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,00	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$\left[H_3O^+\right] \times 10^{-3} mol / L$								
$\left[Mg^{2+}\right] \times 10^{-3} mol / L$								

أ) أنجِز جدول التقدم للتفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث.

ب) بيّن أن المغـنزيوم موجود بالزيادة في المحلول.

جـ) بيّن أن التركيز المولي للشوارد Mg^{2+} يعطى في كل لحظة بالعلاقة التالية:

$\left[Mg^{2+}\right](t) = \frac{1}{2}\left(10^{-2} - \left[H_3O^+\right](t)\right)$ ثم أكمل الجدول أعلاه.

د) ارسم في نفس المعلم البيان (1) الموافق لـ$\left[Mg^{2+}\right] = f\left(t\right)$ والبيان (2) الموافق لـ$\left[H_3O^+\right] = g\left(t\right)$

هـ) باستعمال البيان (1) احسب السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغـنزيوم Mg^{2+} في اللحظة $t = 2min$

ثم استنتج السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ عند نفس اللحظة.

و) تأكد من قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ باستعمال المنحنى (2).

3-أ) عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب) احسب التركيز المولي لكل من شوارد الهيدرونيوم وشوارد المغـنزيوم في اللحظة $t = t_{1/2}$ ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

تعطى: الكتلة المولية الذرية للمغنزيوم $M\left(Mg\right) = 24\ g/mol$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

خلال حصة الأعمال المخبرية كلّف الأستاذ ثلاث مجموعات من التلاميذ بدراسة حركة سقوط كرية في الهواء كتلتها m وحجمها V انطلاقا من السكون في اللحظة $t = 0$ حيث طلب منهم تمثيل القوى المؤثرة على الكرية في لحظة t حيث $t > 0$، عرضت كل مجموعة عملها فكانت النتائج كالتالي:

3	2	1	المجموعة
$\vec{f}$ ، $\vec{\Pi}$ ، $\vec{p}$	$\vec{f}$ ، $\vec{p}$	$\vec{f}$ ، $\vec{\Pi}$ ، $\vec{p}$	التمثيل المنجز

حيث $\vec{\Pi}$ دافعة أرخميدس و $\vec{f}$ قوة الاحتكاك مع الهواء.

1) بعد المناقشة تم رفض تمثيل إحدى المجموعات الثلاث.

أ) حدّد التمثيل المرفوض مع التعليل.

ب) اكتب المعادلة التفاضلية للسرعة لكلا الحالتين المتبقيتين.

جـ) أعط عبارة a_0 تسارع الكرية في اللحظة $t = 0$ لكل من الحالتين المتبقيتين.

2) لتحديد التمثيل المناسب أُجريت تجربة لقياس قيم السرعة في لحظات مختلفة، النتائج المتحصل عليها سمحت برسم المنحنى الموضح في (الشكل-3-).

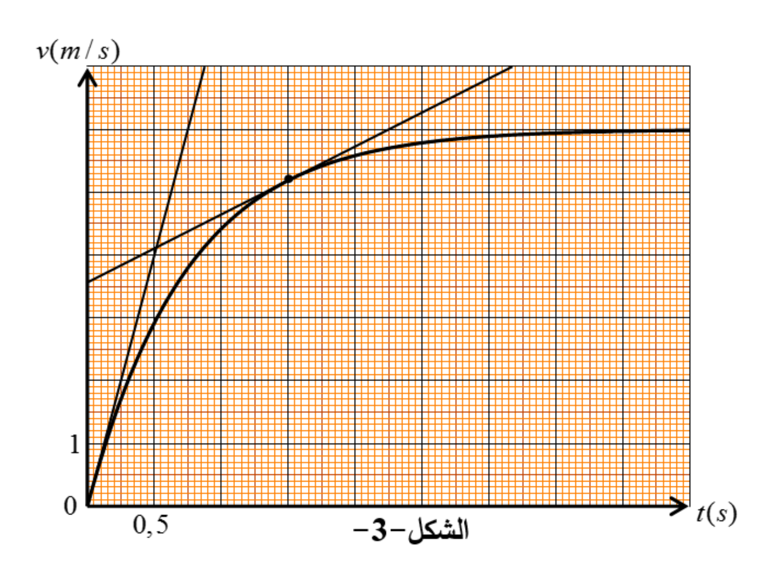
مستعينا بالمنحنى حدد قيمة التسارع الابتدائي a_0 في اللحظة $t = 0$ ثم استنتج التمثيل الصحيح مع التعليل.

3) عيّن قيمة السرعة الحدية v_{lim}.

4) جد عبارة السرعة الحدية v_{lim} بدلالة : m ، k ، g و V حجم الكرية،

ثم احسب قيمة الثابت k.

5) احسب شدة محصلة القوى المطبقة على الكرية في اللحظة $t = 1,5s$ بطريقتين مختلفتين.



الشكل-3-

المعطيات : عبارة قوة الاحتكاك من الشكل $f = kv$ ، $g = 9,80\ m.s^{-2}$ ، كتلة الكرية $m = 2,6g$

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3 kg.m^{-3}$ ، حجم الكرية $V = 3,6\times10^{-4} m^3$.

انتهى الموضوع الثاني

عناصر الإجابـة (الموضوع الأول)	العلامـة مجزأة	العلامـة مجموع
الجزء الأول(13 نقطة) **التمرين الأول:(06 نقاط)** I –1– النشاط الإشعاعي التلقائي: هو تحول طبيعي تلقائي وعشوائي في الأنوية غير المستقرة لتعطي أنوية أكثر استقرار بإصدار جسيمات α ، β.	0,5	**0,5**
2– أنماط التحولات الموضحة في المعادلة: تحول ألفا (α)، وهو عبارة عن أنوية الهيليوم ($_{2}^{4}He$) تحول بيتا (β^-)، وهو عبارة عن إلكترونات ($_{-1}^{0}e$)	0,5 0,5	**01**
3– تحديد قيمتي كل من x و y : لدينا $_{92}^{238}U \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pd} + x{}_{2}^{4}He + y{}_{-1}^{0}e \quad (*)$ حسب قانونا الإنحفاظ فإن $238 = 206 + 4x$ ، $92 = 82 + 2x - y$ ومنه $y = 6$ ، $x = 8$	0,25 0,25	**0,5**
4– حساب عدد الأنوية المشعة في العينة: لدينا $A = \lambda.N$ ومنه $N = \frac{A}{\lambda} = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.A$ نجد $N = \frac{4.47\times10^{9}\times365\times24\times3600}{\ln 2}\times2.35\times10^{5} = 4.78\times10^{22}\,noyeaux$	0,25 0,25	**0,5**
5– نسبة اليورانيوم (238) في العينة الصخرية: لدينا كتلة اليورانيوم في العينة $\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$ ومنه $m = \frac{N.M}{N_A} = \frac{4.78\times10^{22}\times238.05}{6.02\times10^{23}} = 18.9\,g$ ومنه $p = \frac{m}{m_0}\times100 = \frac{18.9}{47000}\times100 = 0.04\%$ نعم المنجم مازال قابل للاستغلال لأن $p>0,01\%$	0,25 0,75 0,25	**1,25**
II– 1– الطاقة المحررة من نواة اليورانيوم: لدينا $E_{lib} = \lvert E_l(initial) - E_l(final)\rvert$ نجد: $E = \lvert 7.590\times235 - (8.290\times140 + 8.593\times94)\rvert = 184.7Mev$	0,25 0,25	**0,5**
2– أ) الطاقة المستهلكة الكلية خلال شهر: لدينا $E_T = P\times t\times100/85$ ومنه $E_T = 25.10^{6}.30.24.3600\times100/85 = 7.62\times10^{13}\,jouls = 4.76\times10^{26}\,Mev$ ب) حساب مقدار الكتلة m : – عدد الأنوية المستهلكة خلال شهر: $N = \frac{E_T}{E_{lib}}$ ومنه $N = \frac{4.76\times10^{26}}{184.7} = 2.57\times10^{24}\,noyeaux$ ومنه الكتلة المستهلكة $m = \frac{N.M}{N_A} = \frac{2.57\times10^{24}\times235.04}{6.02.10^{23}} = 1003\,g$	0,25 0,5 0,5 0,5	**1,75**

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني:(07 نقاط) 1- توضيح الجهة الاصطلاحية للتيار والتوترات: E ، u_R ، i ، u_C ، K ، 1	0,25 0,25 0,25 0,25	**01**
2- المعادلة التفاضلية للشحنة q: لدينا $u_R+u_C=E$ ومنه $R.i+\frac{1}{C}q=E$ حيث $i=\frac{dq}{dt}$ نجد $\frac{dq}{dt}+\frac{1}{R.C}q-\frac{E}{R}=0$	0,25 0,25 0,25	**0,75**
3- عبارة A ، b: نشتق الحل نجد $\frac{dq}{dt}=Abe^{-bt}$ بالمطابقة نجد $Abe^{-bt}+\frac{A}{R.C}-\frac{A}{R.C}e^{-bt}=\frac{E}{R}$ نخلص إلى $A=E.C$ ، $b=\frac{1}{R.C}$ (نقبل $A=Q_{max}$ ، $b=\frac{1}{\tau}$)	0,25 0,25 0,25	**0,75**
4- عبارة شدة التيار: لدينا $i=\frac{dq}{dt}$ بالاشتقاق نجد $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{R.C}}$	0,25	**0,25**
5-أ) مقاومة الناقل الاومي: عند اللحظة $t=0$ يكون $u_C=0$ ومنه $u_R=R.i=E$ نجد $R=\frac{E}{i_0}=\frac{6}{4.8\times10^{-3}}=1250\ \Omega$ ب) إثبات قيمة سعة المكثفة: من المماس عند $t=0$ نجد $\tau=R.C$ من البيان $C=\frac{\tau}{R}=\frac{2.5\times10^{-3}}{1250}=2\mu F$	0,25 0,25 0,25 0,25	**01**
6- أ)إثبات المعادلة التفاضلية: لدينا $u_C+u_L=0$ ومنه $u_C+L\frac{di}{dt}=0$ حيث $i=\frac{dq}{dt}=C\frac{du_C}{dt}$ بالاشتقاق والتعويض نجد $\frac{d^2u_C}{dt^2}+\frac{1}{L.C}u_C=0$ ب) المنحنى الموافق لحل المعادلة التفاضلية هو الشكل 4- التعليل: المعادلة التفاضلية حلها جيبي والوشيعة مثالية (لا تحتوي مقاومة داخلية) حيث لا تستهلك الطاقة ومنه لا يحدث تخامد في الاهتزازات (ثبات في السعة) جـ) حساب ذاتية الوشيعة: تعطى عبارة الدور الذاتي بالعلاقة: $T_0=2\pi\sqrt{L.C}$ ومن المنحنى البياني $T_0=2,8\times10^{-3}s$ بالمطابقة نجد $L=\frac{T_0^{\ 2}}{(2\pi)^2\times C}=0,1\,H$	0,25 0,25 0,25 0,25 0, 5 0,25 0,25	**03,25**

العلامة		عناصر الإجابـة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
	0,25	د) حساب الطاقة المخزنة في المكثفة : $E(C)=\frac{1}{2}C.u_C{}^2$
	0,25	عند $t=0s$ نجد $E(C)=3{,}6\times10^{-5}\ joules$
	0,25	عند $t=\frac{T}{4}s$ نجد $E(C)=0\ joules$
	0,5	هـ) التفسير : خلال ربع الدور يتناقص التوتر بين طرفي المكثفة من قيمته الأعظمية (6V) إلى الصفر بسب انتقال الطاقة من المكثفة إلى الوشيعة دون ضياع.
0,25	0,25	**الجزء الثاني:(07 نقاط)** **التمرين التجريبي: (07 نقاط)** I‒ 1‒ الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت هو تسريع التفاعل
0,25	0,25	2‒ تحديد الوظيفة الكيميائية لـ(A): وظيفة أسترية
0,25	0,25	3‒ يسمى التفاعل إماهة أستر.
0,25	0,25	4‒ تحديد الوظيفة الكيميائية لـ(C): وظيفة كحولية.
0,75	0,75	5‒ جدول التقدم: (انظر الجدول أدناه)
0,5	0,5	II‒1‒ رسم التجهيز التجريبي للمعايرة: 1: حامل 2: سحاحة مدرجة تحتوي على المحلول الأساسي 3: بيشر يحتوي على المحلول الحمضي 4: مخلاط مغناطيسي
0,5	0,5	2‒ معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3COOH(l)\ +\ OH^-(aq)\ =\ CH_3COO^-(aq)+\ H_2O\,(l)$

5‒ جدول التقدم:

المعادلة		$CH_3COOC_3H_7\,(l)$ +	$H_2O(l)$ =	$CH_3COOH(l)$ +	$C_3H_7OH(l)$
الحالة	التقدم	n (mol)			
الابتدائية	0	0.02	0.02	0	0
الانتقالية	x	$0.02-x$	$0.02-x$	x	x
النهائية	x_f	$0.02-x_f$	$0.02-x_f$	x_f	x_f

عناصر الإجابـة (الموضوع الأول)	العلامـة	
	مجزأة	مجموع
3– كمية مادة الحمض المتشكل: عند التعديل يتحقق $n_A = C_B.V_{BE}$ ومنه $n_A = 0.08\ mol$	0,25 0,25	0,5
4– حساب مردود التفاعل: لدينا $\rho = \frac{n_f}{n_0} \times 100 = \frac{0.008}{0.02} \times 100 = 40\%$ بما ان مردود الإماهة %40 والمزيج الابتدائي متساوي المولات فإن الكحول ثانوي	0,5 0,25	0,75
5– تركيب المزيج بالمول عند التوازن: كحول: 0.008 ، حمض: 0.008 ، ماء: 0.012 ، أستر: 0.012 - حساب ثابت التوازن : لدينا $K = \frac{[CH_3COOH]_f . [C_3H_7OH]_f}{[CH_3COOC_3H_7]_f . [H_2O]_f} = 0.4$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5	1,5
6– تسمية المركبين A ، C: المركب A : إيثانوات 1– مثيل أيثيل المركب C : بروبان2– أول	0,25 0,25	0,5
III–1– تفسير ما يحدث: يتغير لون المزيج من الأحمر البنفسجي إلى عديم اللون بسبب انزياح تفاعل الإماهة من جديد نحو نقطة توازن جديدة يتشكل عندها كمية جديدة من الحمض تجعل الوسط حامضي فيكون عديم اللون بوجود كاشف الفينول فتالين.	0,25 0,25	0,5
2– نتوقع زيادة في مردود التفاعل بسبب زيادة كمية الحمض والكحول ونقصان الأستر والماء. نستنتج أن إضافة قاعدة قوية إلى تفاعل الأماهة يؤدي إلى زيادة مردودها.	0,25 0,25	0,5

كحول	حمض	ماء	أستر
0.008	0.008	0.012	0.012

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول(13 نقطة) **التمرين الأول:(06 نقاط)** **1-** أ- الظاهرة الكهربائية : شحن المكثفة	0,25	1,75
ب-	0,75	
ج) المعادلة التفاضلية: $\frac{dU_C}{dt}+\frac{1}{RC}U_C=\frac{E}{RC}$	0,5	
د) $u_c(t)=E(1-e^{-(t/RC)})$ هو حل للمعادلة التفاضلية	0,25	
2- أ- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار : $\frac{di(t)}{dt}+\frac{R}{L}i(t)=\frac{E}{L}$	0,5	1,5
ب- ايجاد عبارة كل من: A وB $i(t)=Ae^{-\frac{R}{L}t}+B$	0,25	
$\frac{di(t)}{dt}=-\frac{AR}{L}e^{-\frac{R}{L}t}$ $-\frac{AR}{L}e^{-\frac{R}{L}t}+\frac{R}{L}(Ae^{-\frac{R}{L}t}+B)=\frac{E}{L}$		
$\frac{RB}{L}=\frac{E}{L}\Rightarrow B=\frac{E}{R}$	0,25	
$i(0)=A+B=0\Rightarrow A=-\frac{E}{R}$	0,25	
	0,25	

<table>
<tr><th rowspan="2">عناصر الإجابـة (الموضوع الثاني)</th><th colspan="2">العلامـة</th></tr>
<tr><th>مجزأة</th><th>مجموع</th></tr>
<tr><td>**3**– أ) ارفاق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة شدة التيار في الوشيعة تتزايد مع مرور الزمن بينما في المكثفة تتناقص و بالتالي البيان(*a*) يوافق البادلة في الوضع *(2)* و البيان *(b)* يوافق البادلة في الوضع *(1)* و هو $u_c(t)$.
ب– قيم المقادير *E,R,C,L*
من البيان (b): $u_{cmax}= E= 6\ V$ ....
من البيان (a): $R=\frac{E}{I_{max}}$
$R=500\Omega$
من البيان ***(b):*** $\tau_b=10ms$ ....
$C=\frac{\tau_b}{R}$
$C=2\times10^{-5}F$
$\tau_a=1ms$
من البيان (a) **:** $\tau_a=\frac{L}{R}$
$L=500mH=0{,}5H$</td><td>0,5
0,25
0,25
0,25
0,25
0,25
0,25
0,25
0,25
0,25</td><td>**2,75**</td></tr>
<tr><td>**<u>التمرين الثاني:(07 نقاط)</u>**
1– المعادلتين النصفيتين $Mg\ =\ Mg^{2+}\ +\ 2e^-$
$2H_3O^+\ +\ 2e^-\ = H_2\ +\ 2H_2O$
- *الثنائيتين* $Mg^{2+}/Mg)\ ,\ (\ H_3O^+/H_2)$</td><td>0,25
0,25
0,25
0,25</td><td>**1**</td></tr>
<tr><td>2– أ– جدول التقدم $n_0(Mg)=(m/M)=(2/24)\ =\ 8{,}33.10^{-2}mol$
$n_0(H_3O^+)=(C_0.V)=(10^{-2}.50.10^{-3})\ =\ 5.10^{-4}mol$
<table>
<tr><td colspan="2">المعادلة</td><td colspan="5">$Mg\ +\ 2H_3O^+\ =\ Mg^{2+}\ +H_2\ +2H_2O$</td></tr>
<tr><td>الحالة</td><td>التقدم</td><td colspan="5">كميات المادة (mol)</td></tr>
<tr><td>حالة ابتدائية</td><td>0</td><td>$8{,}33.\ 10^{-2}$</td><td>$5\ 10^{-4}$</td><td>0</td><td>0</td><td>بوفرة</td></tr>
<tr><td>حالة انتقالية</td><td>x</td><td>$8{,}33.\ 10^{-2}-x(t)$</td><td>$5.10^{-4}-2x(t)$</td><td>$x(t)$</td><td>$x(t)$</td><td>بوفرة</td></tr>
<tr><td>حالة نهائية</td><td>x_{max}</td><td>$8{,}33\ 10^{-2}-$</td><td>$5.10^{-4}-2x_{max}$</td><td>x_{max}</td><td>x_{max}</td><td>بوفرة</td></tr>
</table>
ب– نبين ان المغنيزيوم موجود بالزيادة نعين المتفاعل المحد
إذا كان معدن المغنزيوم هو المتفاعل المحد $8{,}33.10^{-2}-x_{max}=0\quad x_{max}=8{,}33\ .10^{-2}mol$
أو شوارد الهيدرونيوم هي المتفاعل المحد $5.10^{-4}-2\ x_{max}=0\quad x_{max}=2.510^{-4}mol$
ومنه شوارد الهيدرونيوم متفاعل محد وعليه المغنيزيوم موجود بالزيادة</td><td>0,75
0,25
0,25</td><td></td></tr>
</table>

العلامة		عناصر الإجابـة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	

جـ – $\left[Mg^{2+}\right]=\left(x(t)/V\right)$ من جدول التقدم $x(t)= (5.10^{-4})/2 - n(H_3O^+)/2$

و منه) $[Mg^{2+}]= 0.5\ (10^{-2} - [\ H_3O^+]$ **0,75**

اكمال الجدول **1**

$t(min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
PH	2,00	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$[H_3O^+](mol/l).10^{-3}$	10	7,6	5,37	3,63	2,18	1,12	0,39	0,04
$[Mg^{2+}](mol/l)10^{-3}$	0,00	1,2	2,31	3,18	3,91	4,44	4,8	4,98

د– رسم البيانين $[H_3O^+]=g(t)$ $[Mg^{2+}]=f(t)$ **0,5** **0,5**

5

هـ–السرعة الحجمية لتشكل Mg^{2+}

$v_v(Mg^{2+})=(d[Mg^{2+}]/dt)=0,54.10^{-3}mol.l^{-1}.min^{-1}$ (تقبل القيم القريبة) **0,25**

ا لسرعة الحجمية لاختفاء H_3O^+

ومنه $[Mg^{2+}]= 0,5\ (10^{-2} - [\ H_3O^+])$

$(d[Mg^{2+}]/dt)= d(\ 0.5\ (10^{-2} - [H_3O^+])/dt)=-0.5d[H_3O^+]/dt)$ **0,25**

$v_v(H_3O^+)= 2.v_v(Mg^{2+})=2.\ 0.54.10^{-3} =1.08.10^{-3}mol.l^{-1}.min^{-1}$ **0,25**

و – التأكد من قيمة $v_v(H_3O^+)$ برسم المماس للمنحنى $[H_3O^+]=g(t)$ نجد

$v_v(H_3O^+)= - d[H_3O^+]/dt=1.08\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ **0,25**

عناصر الإجابـة (الموضوع الثاني)	العلامـة مجزأة	مجموع
3 – أ تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة اللازمة لبلوغ قيمة التقدم $x(t)$ نصف قيمته النهائية x_f $[H_3O^+](t_{1/2})= \frac{0,0005-\frac{2x_{max}}{2}}{V}=5.\ 10^{-3}\ mol/L$ ب) $[Mg^{2+}](t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2V}=2,5\ 10^{-3}\ mol/L$ بيانيا نجد $t_{1/2}=4.4min$	0,25 0,25 0,25 0,25	1
الجزء الثاني(07 نقطة) **التمرين التجريبي:(07 نقاط)** 1 – أ – التمثيل (3) لأن موجهة نحو الأسفل . ب ـ الحالة (1) : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$ $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{\pi}+\vec{f}=m\vec{a}$ بالإسقاط على محور الحركة نجد : $P - \pi - f = ma \Rightarrow mg - \rho vg - f = m\frac{dv}{dt}$ $\boxed{\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}v = g(1-\frac{\rho V}{m})}$ الحالة (2) : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{f}=m\vec{a}$ $\boxed{\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}v=g}$ جـ - عند $t = 0$ يكون $v = 0$. الحالة (1): $a_0 = g(1-\frac{\rho v}{m})$ الحالة (2): $a_0 = g$	0,5 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,5 0,5	**03**
2 . بحساب الميل عند $t=0$ $a_0 = 8\ m/s^2$ $\Leftarrow a_0<g$ التمثيل (1) هو الموافق .	0,5 0,5	**01**
3– من المنحنى : $V_L = 6\ m/s$	0,25	**0,25**
4 - عندما : $v= v_L$ يكون $\frac{dv}{dt}=0$ $\Rightarrow g(1-\frac{\rho V}{m})= \frac{k}{m}v_L \Rightarrow v_L= \frac{mg}{k}(1-\frac{\rho V}{m})$ قيمة ثابت الإحتكاك: k $k = \frac{mg}{V_L}(1-\frac{\rho v}{m})$ تطبيق عددي : $k = 3,48.10^{-3}\ kg/s$	0,5 0,25 0,25	**01**

عناصر الإجابـة (الموضوع الثاني)	العلامـة	
	مجزأة	مجموع
5- شدة محصلة القوى المطبقة على الكرية في اللحظة $t=1.5s$	0,25	1,75
طريقة1: $F=ma$	0,25	
من البيان $a= \Delta v/\Delta t$	0,25	
$a = 1.07m/s^2$	0,25	
$F= 2,8 .10^{-3} N$	0,25	
طريقة2: $\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$	0,25	
بالاسقاط على oz	0,25	
$F= p-f-\pi \rightarrow F=mg - kv - \rho_{air}.Vg \rightarrow F= 2,8 .10^{-3} N$		